



東京女子医科大学学術リポジトリ  
<https://twinkle.repo.nii.ac.jp>

## (特集 COVID-19) 日本と世界の疫学的視点からの現状と課題

著者名	杉下 智彦
雑誌名	東京女子医科大学雑誌
巻	91
号	1
ページ	29-39
発行年	2021-02-25
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10470/00032845">http://hdl.handle.net/10470/00032845</a>

## 特集 COVID-19

## 日本と世界の疫学的視点からの現状と課題

東京女子医科大学医学部国際環境・熱帯医学講座

スギシタ トモヒコ  
杉下 智彦

(受理 2020 年 11 月 25 日)

COVID-19 Pandemic  
Epidemiology and Challenges in Japan and the World

Tomohiko Sugishita

Department of International Affairs and Tropical Medicine,  
Tokyo Women's Medical University School of Medicine, Tokyo, Japan

The coronavirus disease (COVID-19) pandemic emerged from China in December 2019 and has rapidly spread worldwide. It has led to public health emergencies, which resulted in global catastrophic social changes and economic restrictions. As of November 2, 2020, the total numbers of COVID-19 infection and death cases were over 46,000,000 and 1,200,000, respectively. However, the number of COVID-19 cases in Japan seems to be minimal compared with that in Europe and the USA. Globally, most infected and death cases occur in high- and high-middle income countries and urban populations. This pandemic is an extraordinary event in the recent history of mankind. The impact of the pandemic has revealed new vulnerabilities in society, including globalization, urbanization, non-communicable diseases, and aging. While making efforts to achieve universal health coverage, our future depends on a lifestyle of a “new normal” with the mindset of the “whole systems approach and planetary consciousness.” In this study, we performed epidemiological analysis and identified new vulnerabilities in our society, which demand innovation, cooperation, and dialogue.

**Keywords:** COVID-19, pandemic, epidemiology, case fatality rate, universal health coverage

## はじめに

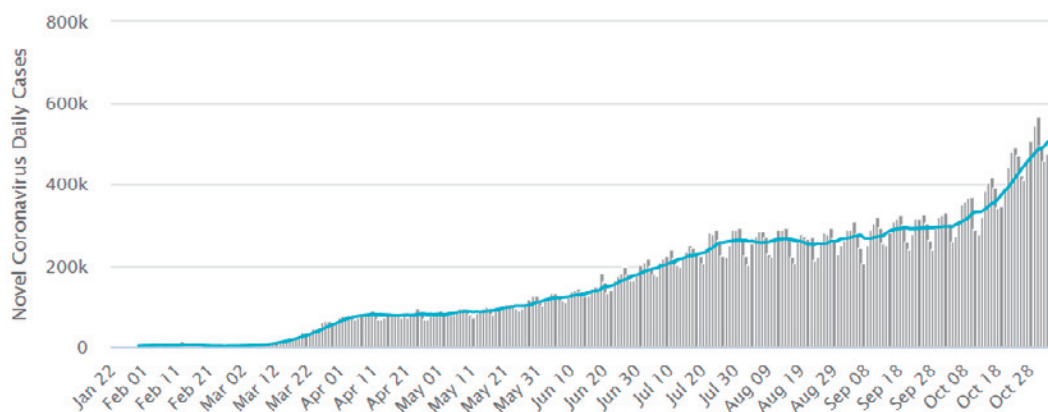
2019 年 12 月に中国の武漢市で発生した新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) は、経済のグローバル化を反映して、大量輸送時代の中で瞬く間に地球規模で拡大した。これまでは低・中所得国の課題とされていた感染症が、医療技術やサービスの最先端

である欧米の高所得国で爆発的な感染拡大（パンデミック）を引き起こし、世界全体の経済・社会活動を停滞させた。これまでの多くの新興・再興ウイルス感染症は、すでに地球上に存在し地域に散発していた病原体が感染拡大を起こすパターンが主流であった。しかし新型コロナウイルスは、人類がこれ

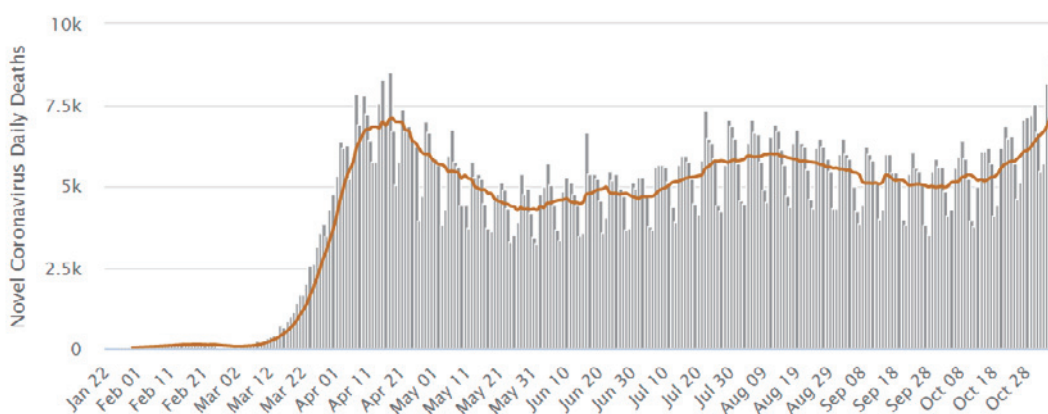
Corresponding Author: 杉下智彦 〒162-8666 東京都新宿区河田町 8-1 東京女子医科大学医学部国際環境・熱帯医学講座 sugishita.tomohiko@twmu.ac.jp

doi: 10.24488/jtwmu.91.1\_29

Copyright © 2021 Society of Tokyo Women's Medical University. This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC BY), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original source is properly credited.



**Figure 1.** COVID-19 daily new cases in the world (as reported on November 2, 2020).  
Adapted from reference 2.



**Figure 2.** COVID-19 daily deaths cases in the world (as reported on November 2, 2020).  
Adapted from reference 2.

まで経験したことの無い未知のウイルスであり、それゆえに病原性、病態、治療などが全く不明であり、その不確実性から社会的・経済的・心理的な初動の遅れや都市封鎖（ロックダウン）、医療崩壊を引き起こし、世界のあらゆる場所における社会の在り方を大きく変貌させてしまった<sup>1)</sup>。本稿では、世界および日本の新型コロナウイルス感染症の疫学から見てくる、ウイルスやパンデミックの実像と将来の展望を考察する。

#### 世界、そして日本における 新型コロナウイルス感染症の疫学

2020年11月2日現在、新型コロナウイルス感染者数は、全世界で4,600万人、死亡者数も120万人を超え、まだ第1波さえも収束していない状況であり、死者数も一旦低下したものの再び増加傾向にある（Figure 1, Figure 2）<sup>2)</sup>。累積患者数は、米国の感染者数960万人、インド840万人、ブラジル550万人で、

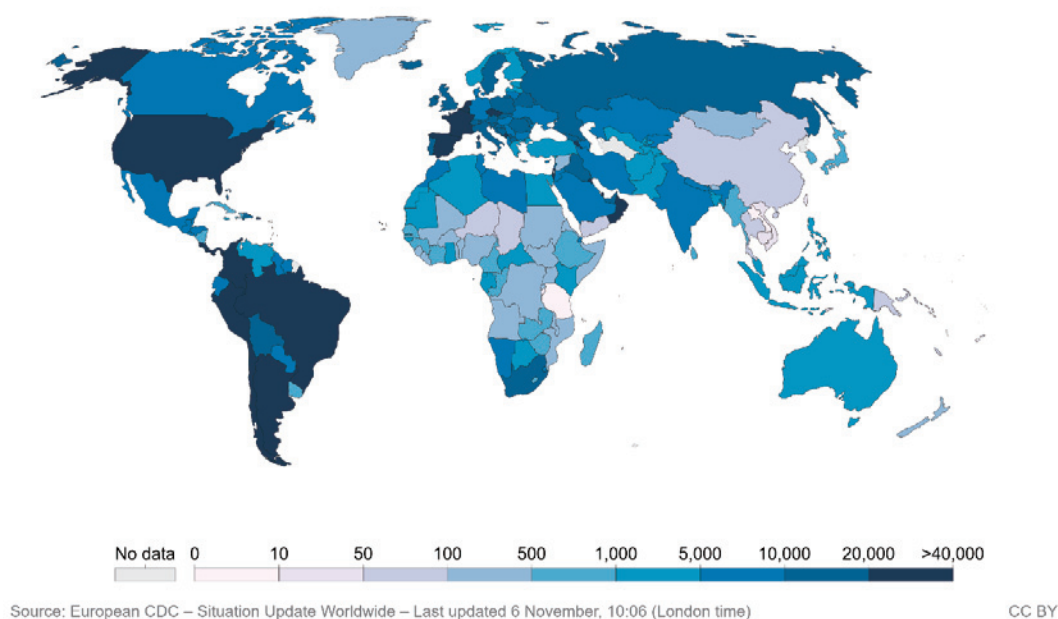
これら3か国で全世界の累積感染者の51%を占めている<sup>3)</sup>（Figure 3）<sup>4)</sup>。ウイルスのDNA解析から、中国で発生した新型コロナウイルスは、欧州に渡った後、特に大西洋の往来によって伝播が起こり北米で感染が拡大。その後、中南米やインド、ロシアなどに伝播したと考えられている（Figure 4）<sup>5)</sup>。経済活動の再開や世界的伝播により、2020年11月時点で、欧州、一部のアジアやアフリカで新規感染者数が急増しており、経済活動を再開した国々でも再び都市封鎖（ロックダウン）を発動する事態となっている（Figure 5, Figure 6）<sup>6)7)</sup>。

日本では、11月2日現在、感染者数101,813人、死者数は1,774人であり、欧米諸国と比較すると感染拡大は抑えられている。しかし感染者が初発した中国の9万人よりも多く、韓国の2万3千人、ベトナムの1,200人であることを考えるとアジア諸国の中では比較的高いと言える<sup>3)</sup>。経時的な推移を見ると、

### Cumulative confirmed COVID-19 cases per million people, Nov 2, 2020

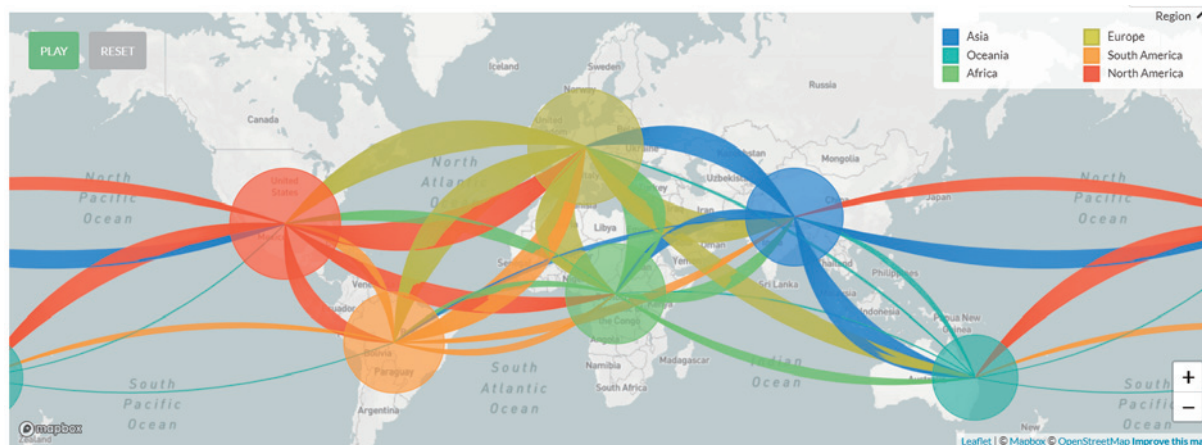
The number of confirmed cases is lower than the number of actual cases; the main reason for that is limited testing.

Our World  
in Data



**Figure 3.** Cumulative confirmed COVID-19 cases per million people (as reported on November 2, 2020).

Adapted from reference 4.



**Figure 4.** The COVID-19 pandemic dissemination flow by the DNA analysis (as reported on November 2, 2020).

Adapted from reference 5.

死者数の多かった第1波を経て、経済活動の再開により第2波が起こり、その後の努力で収束に向かい始めている中で、冬の到来とともに、密閉空間やウイルスの生存期間の伸長などを原因とする第3波が懸念される状況である (Figure 7, Figure 8)<sup>8)</sup>。

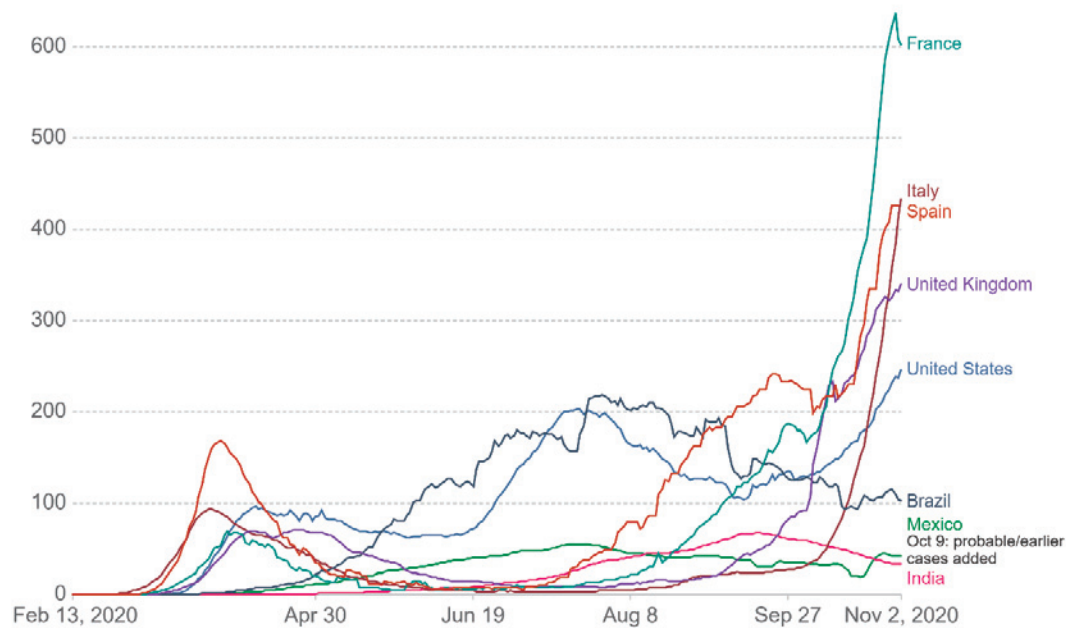
一般的には感染症による致死率が経時的に低下することが知られている<sup>9)</sup>。新型コロナウイルス感染症

による致死率は、2020年4～5月をピークに医療崩壊を起こした国々で15% (全年齢平均) 程度の高い致死率となったが、その後は2～3%台と低下して下げ止まっている (Figure 9)<sup>10)</sup>。日本における致死率も2020年6月をピークに同様の低下傾向を認めているが、日本における季節性のインフルエンザの致死率は0.1%程度であることを考えると、重症肺炎

## Daily new confirmed COVID-19 cases per million people

Shown is the rolling 7-day average. The number of confirmed cases is lower than the number of actual cases; the main reason for that is limited testing.

Our World  
in Data



CC BY

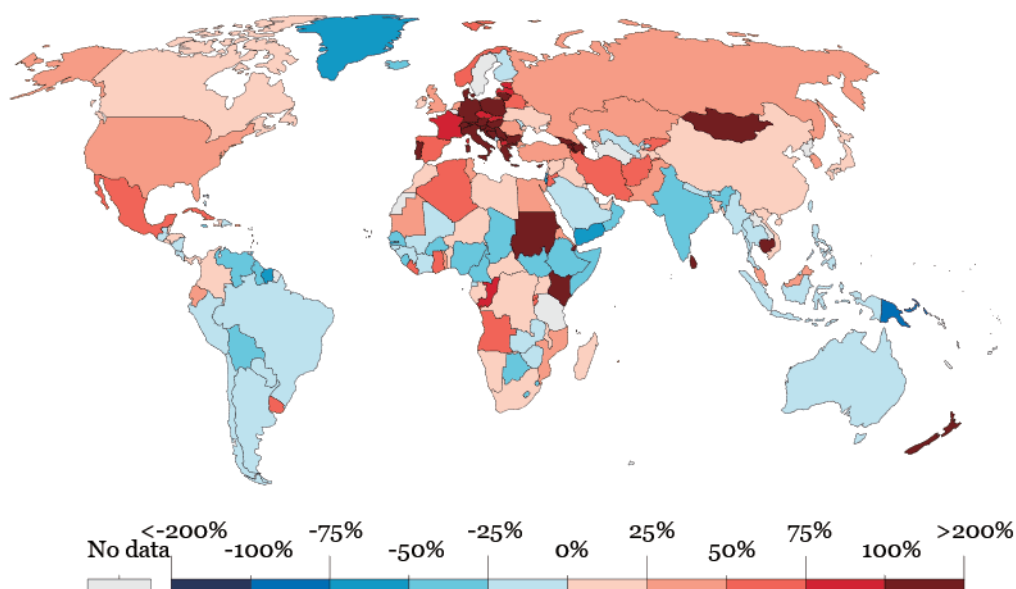
**Figure 5.** Daily new confirmed COVID-19 cases per million people (as reported on November 2, 2020).

Adapted from reference 6.

## Biweekly change in confirmed COVID-19 cases, Nov 2, 2020

The biweekly growth rate on any given date measures the percentage change in the number of new confirmed cases over the last 14 days relative to the number in the previous 14 days.

Our World  
in Data

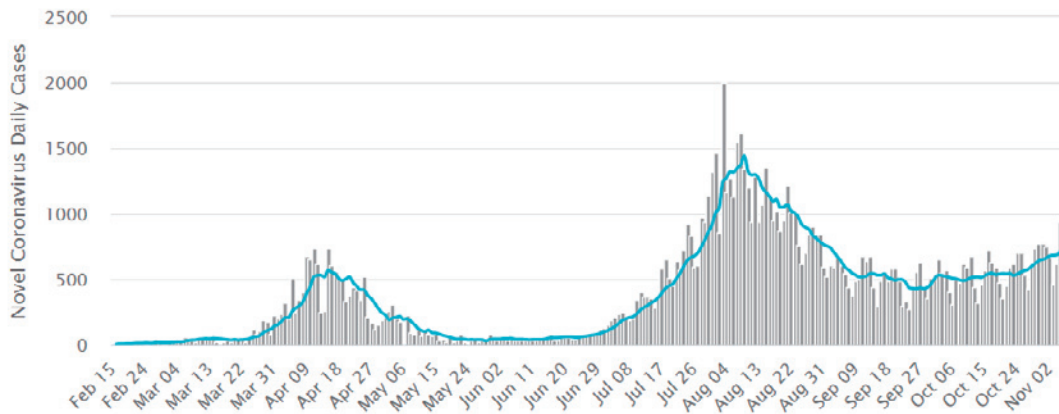


OurWorldInData.org/coronavirus • CC BY

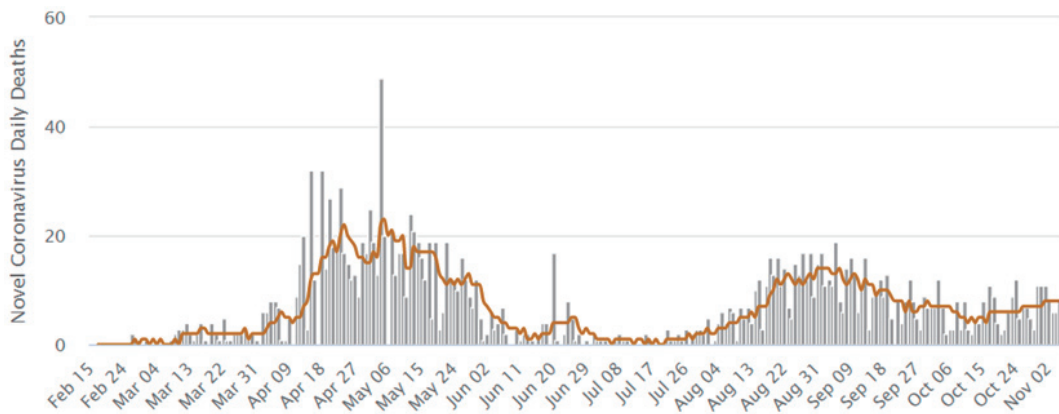
**Figure 6.** Bi-weekly change in confirmed COVID-19 cases (as reported on November 2, 2020).

Adapted from reference 7.





**Figure 7.** COVID-19 daily new cases in Japan (as reported on November 2, 2020).  
Adapted from reference 8.



**Figure 8.** COVID-19 daily deaths cases in Japan (as reported on November 2, 2020).  
Adapted from reference 8.

やサイトカインストーム、血液凝固系異常などを引き起こす危険なウイルス感染症であり、特に高齢者や基礎疾患を持つ人々への感染拡大に関して細心の注意を継続する必要がある<sup>11)</sup> (Figure 10)<sup>10)</sup>。

#### 新型コロナウイルス感染症の疫学からわかる 社会の脆弱性

新型コロナウイルス感染症の疫学は、これまでの感染症とは全く異なる社会の脆弱性を明らかにした。従来の感染症拡大は、低所得国などの貧困や格差、社会インフラ、医療サービスや保健人材などの保健システム基盤が脆弱な場所で拡大し、人的・社会的な被害を大きくしてきた。しかし、新型コロナウイルス感染症では高所得国で感染者数、死者数が多く、累積死亡数で見ると中高所得・中所得者が全体の85%以上を占めている (Figure 11)<sup>12)</sup>。また大陸別の感染者数の推移を見てもアフリカやアジアでの感染拡大は非常に限定的である (Figure 12,

Figure 13)<sup>13)14)</sup>。ただし、検査数の少なさから過少報告ではないかと疑問が呈されているが、実際には日本より低所得の国々でも人口あたりの検査数が多い国は多数ある (Figure 14)<sup>15)</sup>。

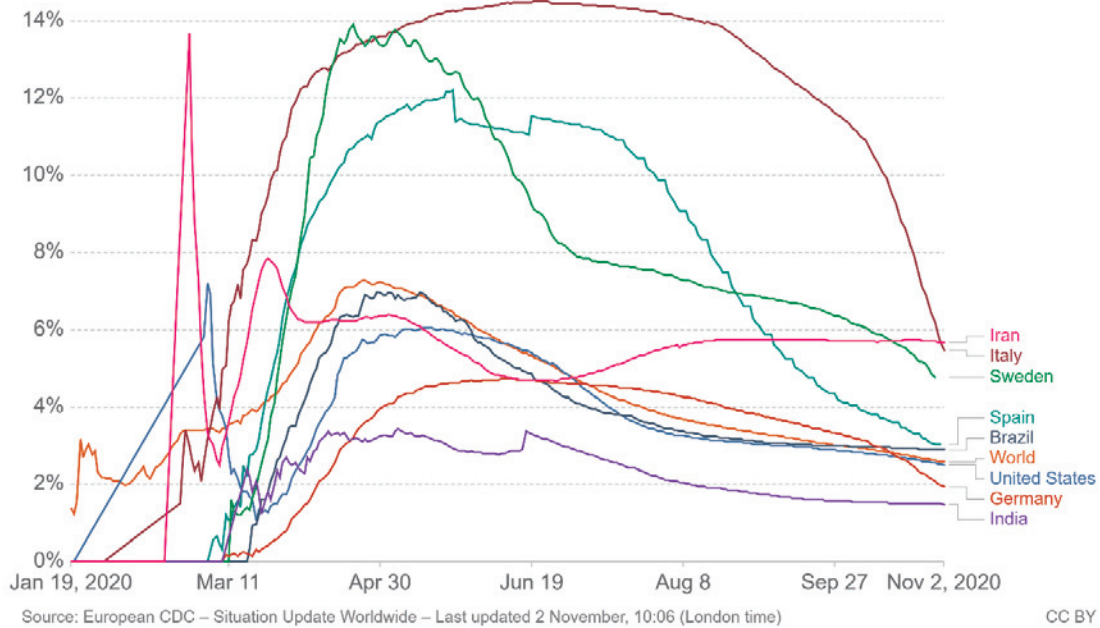
アフリカ大陸における新型コロナウイルス感染症による観察致死率は2.1%と、イタリア (5.8%)、世界平均 (3.3%)、米国 (3.1%) を下回っており、医療資源が限られているにもかかわらず致死率が低い (Figure 9)<sup>10)</sup>。これは平均年齢が低く、生活習慣病が少ないことに加えて、度重なる新興・再興感染症によって社会的免疫が政府や国民にあったこと、感染拡大の初期からロックダウンを実行し、診断や治療体制を急速に整えてきたこと、過去に他のコロナウイルスに曝露され交差免疫を獲得していた可能性などが指摘されている<sup>16)</sup>。

新型コロナウイルス感染症では高齢者や基礎疾患のある患者の致死率が低いことが知られているが、

## Case fatality rate of the ongoing COVID-19 pandemic

The Case Fatality Rate (CFR) is the ratio between confirmed deaths and confirmed cases. During an outbreak of a pandemic the CFR is a poor measure of the mortality risk of the disease. We explain this in detail at [OurWorldInData.org/Coronavirus](https://OurWorldInData.org/Coronavirus)

Our World  
in Data

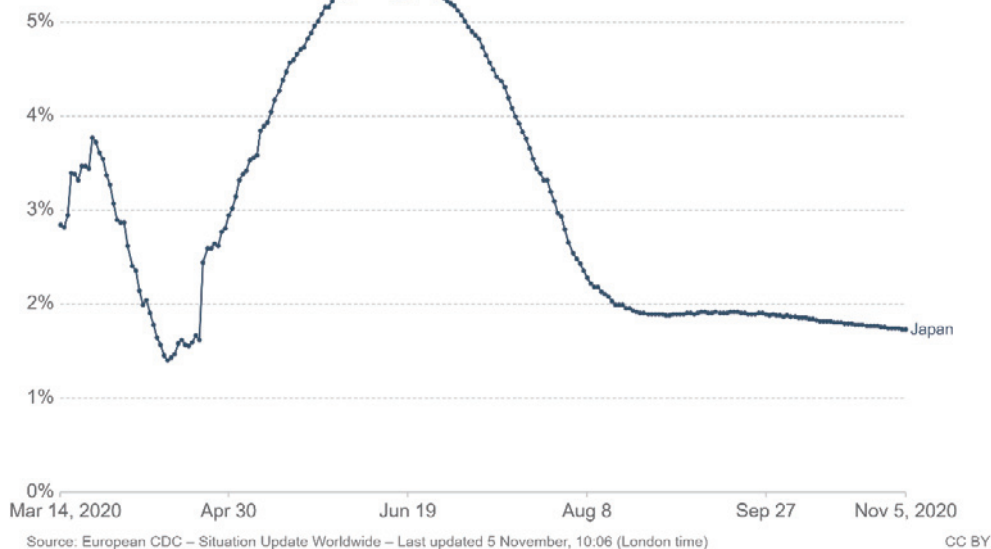


**Figure 9.** Case fatality rate of the ongoing COVID-19 pandemic.  
Adapted from reference 10.

## Case fatality rate of the ongoing COVID-19 pandemic

The Case Fatality Rate (CFR) is the ratio between confirmed deaths and confirmed cases. During an outbreak of a pandemic the CFR is a poor measure of the mortality risk of the disease. We explain this in detail at [OurWorldInData.org/Coronavirus](https://OurWorldInData.org/Coronavirus)

Our World  
in Data



**Figure 10.** Case fatality rate of the ongoing COVID-19 pandemic in Japan.  
Adapted from reference 10.

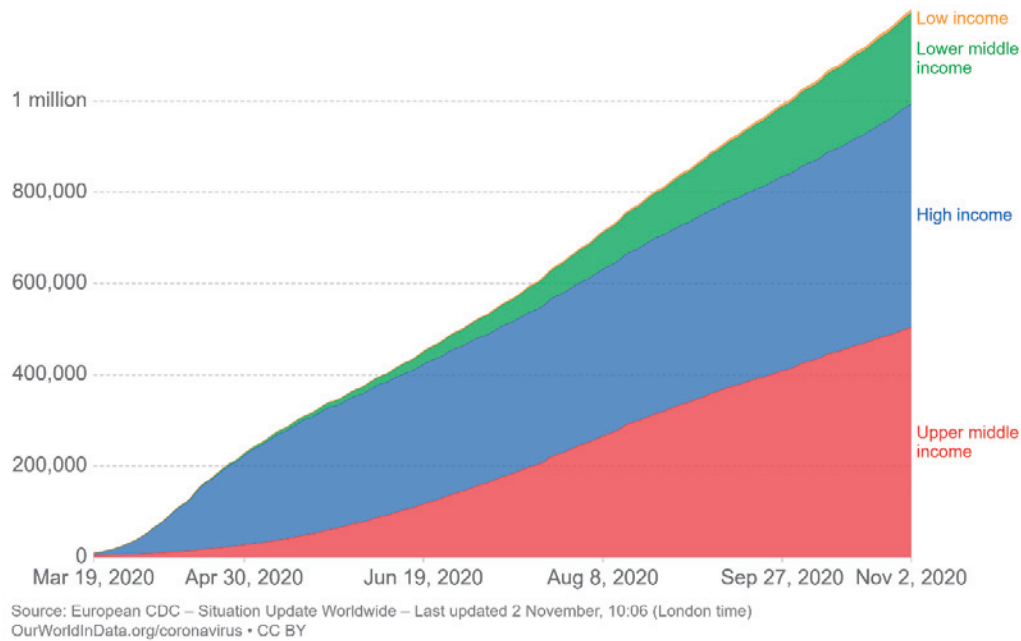
日本は世界で最も高齢化が進んだ国であるにもかかわらず、新型コロナウイルス感染による死亡者は他の高齢化が進んだ欧米諸国と比べても非常に少な

かったと言える (Figure 15)<sup>17)</sup>. これは欧米において急激な感染拡大による高度医療キャパシティの逼迫による医療崩壊が起こったため、若年者の治療が優

## Total confirmed COVID-19 deaths

Limited testing and challenges in the attribution of the cause of death means that the number of confirmed deaths may not be an accurate count of the true number of deaths from COVID-19.

Our World  
in Data



**Figure 11.** Total confirmed COVID-19 deaths by income group (as reported on November 2, 2020).

Adapted from reference 12.

## Cumulative confirmed COVID-19 cases per million vs. GDP per capita, Nov 2, 2020

The number of confirmed cases of COVID-19 is lower than the number of total cases. The main reason for this is limited testing.

GDP per capita is adjusted for price differences between countries (it is expressed in international dollars).

Our World  
in Data



**Figure 12.** Total confirmed COVID-19 deaths by income group (as reported on November 2, 2020).

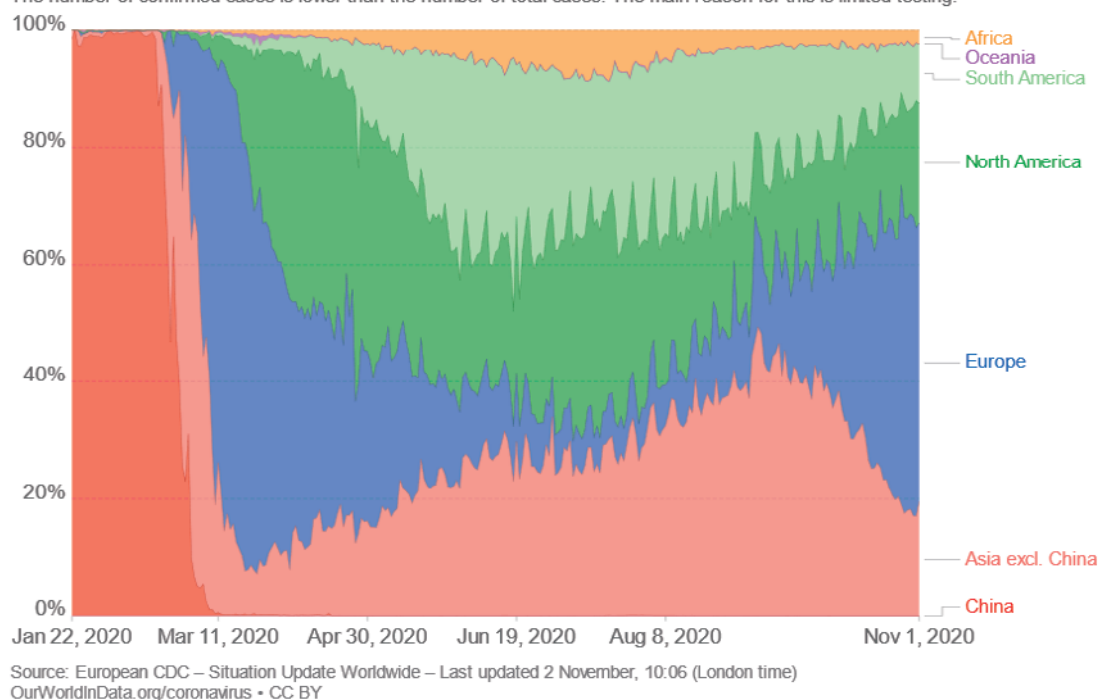
Adapted from reference 13.



## Daily confirmed COVID-19 cases

The number of confirmed cases is lower than the number of total cases. The main reason for this is limited testing.

Our World  
in Data



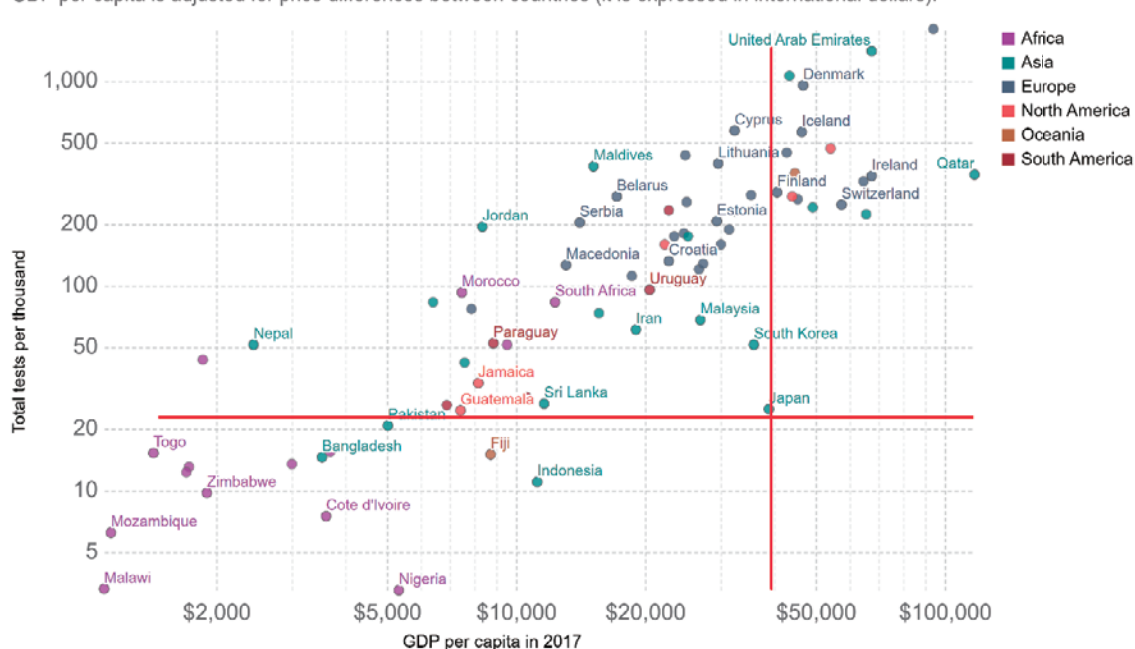
**Figure 13.** Daily confirmed COVID-19 cases by each continent (as reported on November 2, 2020).

Adapted from reference 14.

## Total COVID-19 tests per 1,000 vs. GDP per capita

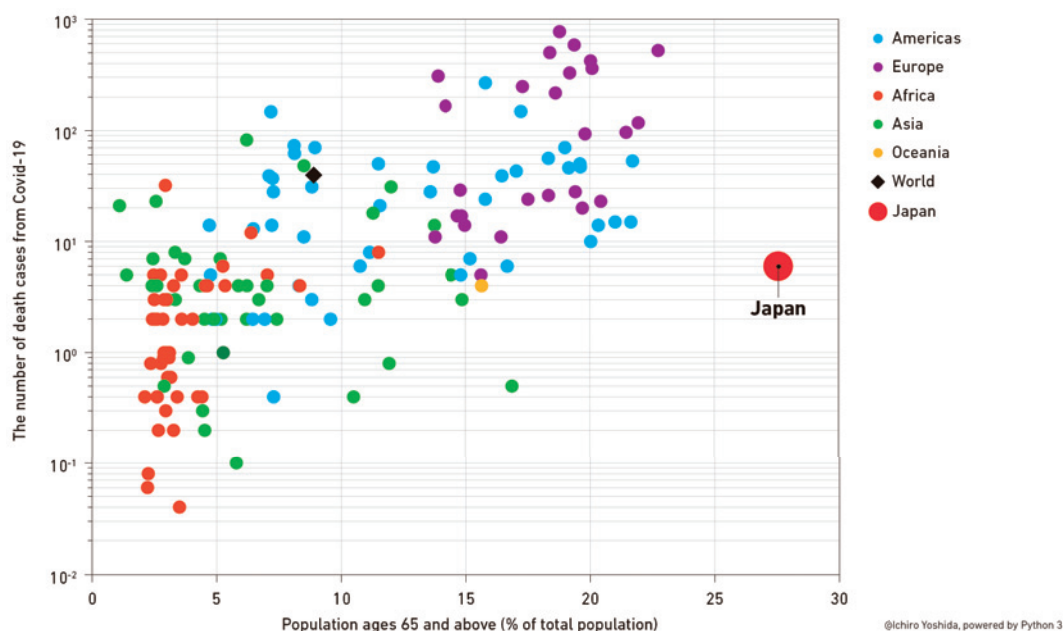
GDP per capita is adjusted for price differences between countries (it is expressed in international dollars).

Our World  
in Data



**Figure 14.** Total COVID-19 tests per 1,000 versus GDP per capita (as reported on November 2, 2020).

Adapted from reference 15.



**Figure 15.** Association between the total death cases and the aging rate (as reported on May 31, 2020). Adapted from reference 17.

先され高齢者の治療を断念したことの証左と考えられ、日本では医療キャパシティを確保し、高齢者施設と急性期病院が連携して高齢者へも十分な高度治療を行っていたと考えられる<sup>18)</sup>。

本稿の最後は、新型コロナウイルス感染症パンデミックの間接的な健康への影響について見てみる。国境封鎖や都市封鎖による移動や物流の制限、所得の減少と失業の増加、社会不安からくる自殺の増加など、パンデミックの中長期的な影響は甚大であり、今後は社会・経済的な影響による死亡数の方が感染による直接的な死亡数よりも上回ると予測されている<sup>19)</sup>。感染症が流行した一定の期間の死亡数が、過去の平均的な水準をどれだけ上回っているかを示す「超過死亡」を見ると、米国においては、2020年3～7月期の超過死亡は例年と比較して全国平均で67%、ニューヨーク州では209%もの増加が認められた<sup>20)</sup>。欧米では医療崩壊を示唆するように2020年3～6月を中心に超過死亡の激増を認めている（**Figure 16**）<sup>21)</sup>。一方で、日本を含む東アジアでは超過死亡の優位な増加は認められておらず、南アフリカなどでは9%の減少となっており、マスクや手洗いの普及や外出自粛などによるインフルエンザなどの感染症の減少、交通事故や労災による死亡、殺人などの減少によって超過死亡が減っている可能性がある。しかしケニアなどでは病院受診を控えることに

より、マラリアの検査数の減少や帝王切開率の上昇などが認められており<sup>22)</sup>、医療資源の乏しい国々では引き続き中長期的な視点に立った対応が重要である。

### 新型コロナウイルス感染症の疫学から見た 未来の展望

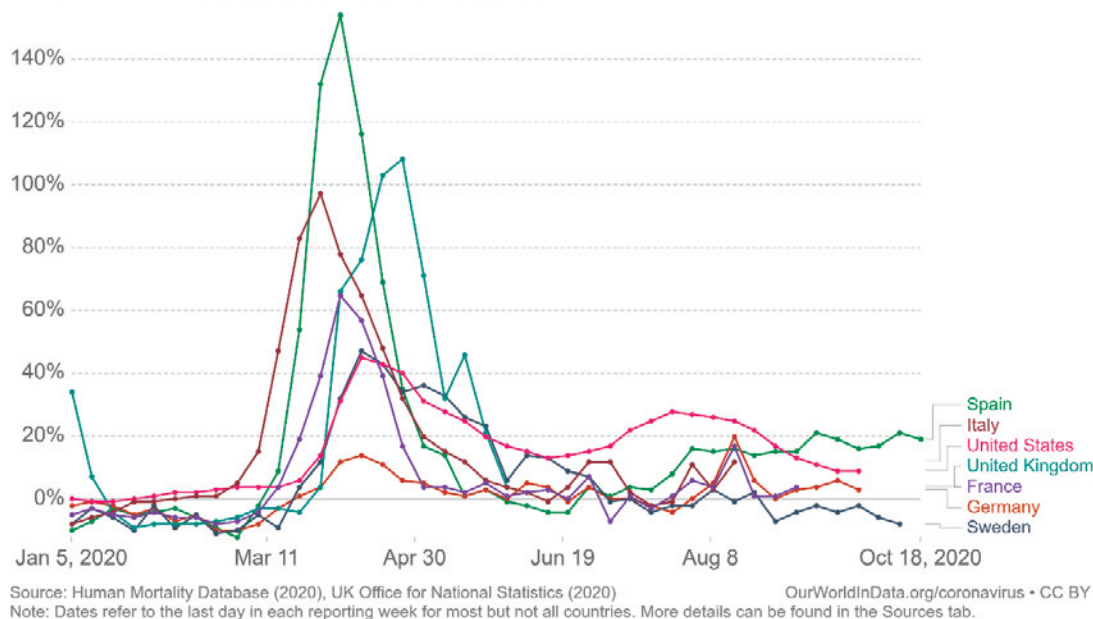
新型コロナウイルス感染症の感染拡大の様式は、飛沫感染および接触感染を通じた人の移動と接触によって起こり、主にクラスターと呼ばれる小規模集団感染によって広がっていった。豪華客船やライブハウス、カラオケ店、風俗店、ジムや介護施設など、都市部での密集・密接・密閉された空間でのクラスター発生が感染を拡大させたように、経済的な効率性を追求した移動や空間の設計が感染拡大の温床となった。一方で、国境や都市封鎖によって大気汚染が大幅に改善し、インド北部では200 km離れたヒマラヤ山脈が見晴らせるようになったという報道があった<sup>23)</sup>。新型コロナウイルス感染症パンデミックがもたらした社会や環境の変化は、「持続可能な開発目標(SDGs)」を目指しながらも取り組むことができていなかった健康や環境といった根源的な課題解決を一気に推し進める壮大な社会実装であると言える。

新型コロナウイルス感染症による公衆衛生危機は、これまでのグローバル社会がいかにパンデミッ

## Excess mortality during COVID-19: The number of deaths from all causes compared to previous years, all ages

Our World  
in Data

Shown is how the number of weekly deaths in 2020 differs (as a percentage) from the average number of deaths in the same week over the previous five years (2015–2019). This metric is called the P-score. We do not show data from the most recent weeks because it is incomplete due to delays in death reporting.



**Figure 16.** Excess mortality during COVID-19 in the selected countries (as reported on November 2, 2020).

Adapted from reference 21.

**Table 1.** Conventional and new vulnerabilities in the society.

	Conventional vulnerability	New vulnerability
Attribution	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disparity</li> <li>Poverty</li> <li>Rural area</li> <li>Healthcare Systems</li> <li>Gender</li> <li>Nutrition</li> <li>Education</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Globalization</li> <li>Economic prosperity</li> <li>Urbanization</li> <li>Aging</li> <li>NCDs</li> <li>Science and technology</li> </ul>
Direction	Sustainability for human (prosperity)	Sustainability for planet (continuity)
SDGs	Human-centered approach Economic Prosperity	Whole Systems Approach Planet-consciousness

クに脆弱であるかを露呈した。従来の資本主義社会では、経済活動の主体である「人間」が世界観の中心にいた。しかし「ウイルスと共存する」社会においては、生態系への無秩序な進出、密集した都市の設計、経済効率を追求した働き方がパンデミックに対して脆弱であることがわかった<sup>24)</sup>。これはまさに21世紀の社会が直面する「新しい脆弱性」である(**Table 1**)。しかし同時に、これまでにないスピードで科学的なエビデンスに基づきウイルスが解明され、ワクチンや治療薬の開発が進み、社会学・経済

学・行動学・政治学など医学以外の学際的知見によってパンデミックの影響による社会や経済のあらゆる側面が知見となって集積されてきている。

解決から共存へ、分断から連帯へ、一人称の「私」から他者を思いやる複数形の「私たち」へ、新型コロナウイルスによるパンデミックを経た新生活様式(ニューノーマル)では、時代の羅針盤は大きく方向を変えようとしている。未来社会の目標や方向性は、これまでの「人類の発展」を追求する人間中心の発展的モデルから、持続可能な社会を目指すための分

野を越えた包括的視点 (Whole Systems Approach) や地球全体を意識 (Planet Consciousness) の醸成が非常に重要である。私たちは、21 世紀の社会が直面する「新しい脆弱性」に対して、パンデミックの発生を人類の歴史や地球全体のエコロジーの視点から俯瞰し、地球全体を意識したパラダイムへの変革を通して、「ウイルスと共存する」新たな生活様式を実践する歴史的な転換点に立っている。

開示すべき利益相反状態はない。

## 文 献

- 1) **Lisa Baraitser, Laura Salisbury:** Containment, delay, mitigation; waiting and care in the time of a pandemic. *Wellcome Open Research* **5**: 129, 2020
- 2) Worldometer: Coronavirus Worldwide Graphs. <https://www.worldometers.info/coronavirus/worldwide-graphs/> (Accessed November 2, 2020)
- 3) <https://coronavirus.jhu.edu/map.html> (Accessed November 2, 2020)
- 4) Our World in Data: Cumulative confirmed COVID-19 cases. Map and country time-series. <https://ourworldindata.org/grapher/covid-daily-vs-total-cases-per-million> (Accessed November 2, 2020)
- 5) Nextstrain team: Genomic epidemiology of novel coronavirus-Global subsampling. <https://nextstrain.org/ncov/global> (Accessed November 2, 2020)
- 6) Our World in Data: Daily new confirmed COVID-19 cases per million people. <https://ourworldindata.org/grapher/covid-daily-vs-total-cases-per-million> (Accessed November 2, 2020)
- 7) Our World in Data: Biweekly change in confirmed COVID-19 cases. <https://ourworldindata.org/grapher/covid-daily-vs-total-cases-per-million> (Accessed November 2, 2020)
- 8) Worldometer: <https://www.worldometers.info/coronavirus/country/japan/> (Accessed November 2, 2020)
- 9) <https://bio.nikkeibp.co.jp/atcl/news/p1/20/10/01/07452/> (Accessed November 2, 2020)
- 10) Our World in Data: Statistics and Research. Mortality Risk of COVID-19. Case fatality rate. <https://ourworldindata.org/mortality-risk-covid> (Accessed November 2, 2020)
- 11) **Joost Wiersinga, Andrew Rhodes, Allen Cheng et al:** Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA* **324** (8): 782-793, 2020
- 12) Our World in Data: Total confirmed COVID-19 deaths By Income Group. <https://ourworldindata.org/charts> (Accessed November 2, 2020)
- 13) Our World in Data: Total confirmed COVID-19 deaths per million vs GDP per capita. <https://ourworldindata.org/charts> (Accessed November 2, 2020)
- 14) Our World in Data: Daily confirmed COVID-19 cases, Stacked area chart-by world region. <https://ourworldindata.org/charts> (Accessed November 2, 2020)
- 15) Our World in Data: Total COVID-19 tests per 1,000 vs. GDP per capita. <https://ourworldindata.org/charts> (Accessed November 2, 2020)
- 16) The pandemic appears to have spared Africa so far. <https://www.sciencemag.org/news/2020/08/pandemic-appears-have-spared-africa-so-far-scientists-are-struggling-explain-why> (Accessed November 2, 2020)
- 17) Japan International Cooperation Agency: To Our Friends and Partners Fighting Against COVID-19 in Developing Countries (2020). [https://www.jica.go.jp/COVID-19/ja/responses/research/adtkbc0000000ctl-att/full\\_document.pdf](https://www.jica.go.jp/COVID-19/ja/responses/research/adtkbc0000000ctl-att/full_document.pdf) (Accessed November 2, 2020)
- 18) アカシアハイツ診療支援報告. [https://www.city.sapporo.jp/gikai/html/documents/05\\_021007\\_kennsyoun.pdf](https://www.city.sapporo.jp/gikai/html/documents/05_021007_kennsyoun.pdf) (Accessed November 2, 2020)
- 19) **Manfred Lenzen, Mengyu Li, Arunima Malik et al:** Global socio-economic losses and environmental gains from the Coronavirus pandemic. *PLoS One* **15** (7): e0235654, 2020
- 20) **Steven Woolf, Derek Chapman, Roy Sabo et al:** Excess Deaths From COVID-19 and Other Causes, March-July 2020. *JAMA* **324** (15): 1562-1564, 2020
- 21) Our World in Data: Excess mortality during COVID-19: Deaths from all causes compared to previous years, all ages. P-scores. <https://ourworldindata.org/charts> (Accessed November 2, 2020)
- 22) **Duncan Shikuku, Irene Nyaoke, Sylvia Gichuru et al:** Early indirect impact of COVID-19 pandemic on utilization and outcomes of reproductive, maternal, newborn, child and adolescent health services in Kenya, medRxiv. <https://doi.org/10.1101/2020.09.09.20191247> (Accessed November 2, 2020)
- 23) People in India can see the Himalayas for the first time in 'decades,' as the lockdown eases air pollution. <https://edition.cnn.com/travel/article/himalayas-visible-lockdown-india-scli-intl/index.html> (Accessed November 2, 2020)
- 24) **Horton R:** Offline: COVID-19—a crisis of power. *Lancet* **396**: 1383, 2020